

PAT-NO: JP405329714A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05329714 A

TITLE: TOOL EXCHANGING DEVICE

PUBN-DATE: December 14, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATAOKA, JIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SODICK CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04160295

APPL-DATE: May 27, 1992

INT-CL (IPC): B23H007/26, B23Q003/155

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a tool exchanging device which can reduce an error in positioning a tool grasping section.

CONSTITUTION: A guide arm section 58 is fixedly attached to an arm base part 34 which is made turnable and vertically movable through an arm moving mechanism, and the guide arm section 58 is movably provided with a tool grasping section 60, which is moved along the guide arm section 58 by a driving section 68 to grasp a tool 24 by a claw part 64 provided at its tip. Thus positional error caused by a clearance formed between the guide arm section and the tool grasping section can be sharply reduced.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-329714

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 H 7/26	D	9239-3C		
B 2 3 Q 3/155	K	7181-3C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-160295

(22)出願日 平成4年(1992)5月27日

(71)出願人 000132725

株式会社ソディック

神奈川県横浜市港北区新横浜1丁目5番1号

(72)発明者 片岡 次郎

〒924 石川県松任市旭丘1丁目14番地

株式会社ソディック金沢MA事業部内

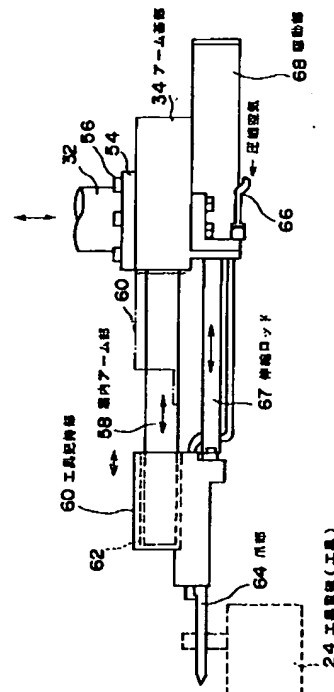
(74)代理人 弁理士 浅井 章弘

(54)【発明の名称】 工具交換装置

(57)【要約】

【目的】 工具把持部の位置決め誤差を少なくすることができる工具交換装置を提供する。

【構成】 アーム移動機構36により旋回動、上下動可能になされたアーム基部34に案内アーム部58を固定して取り付け、このアーム部58に移動可能に工具把持部60を設ける。そして、駆動部68により上記工具把持部60をアーム部58に沿って移動させ、その先端に設けた爪部64により工具24を把持させる。これにより、案内アーム部と工具把持部との間に形成されるクリアランスに起因する位置誤差を大幅に減少させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アーム基部と、前記アーム基部を旋回動或いは上下動させるアーム移動機構と、前記アーム基部に、これより延在させて固定された案内アーム部と、前記案内アーム部に沿って移動可能に設けられると共に工具を把持することが可能な工具把持部と、前記工具把持部を、前記案内アーム部に沿って移動させる駆動部とを備えることを特徴とする工具交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば放電加工機等に使用される工具電極を交換するための工具交換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、工具となる電極と工作物との間に直接放電を発生させて、放電に伴う熱的作用（蒸発、溶融）と力学的作用（放電衝撃圧力）によって、工作物を加工する放電加工機はすでに知られている。この種の放電加工機としては、総形電極を主として使用した形彫放電加工機と細いワイヤ電極を使用したワイヤ放電加工機が広く知られている。ところで、形彫放電加工機を例にとると、この種の加工機にあっては、加工の開始から加工の最終仕上げまでの間には複数種類の工具電極を使用するのが一般的であり、そのために、放電加工機には必要とする加工電極を加工の進行に従って順次取り換えるための工具交換装置が並設される場合がある。

【0003】図7及び図8に示すようにこの工具交換装置2は、上下方向へ移動可能になされると共に回動自在になされたアーム本体4を有しており、このアーム本体4にはその長手方向へ出沒自在になされたシャフト6が設けられている。このシャフト6はアーム本体4に形成された、例えば中空の案内面8に沿って滑動するようになされている。このシャフト6の先端部には爪部10が設けられており、図示しないエアー等の駆動力によりこれを開閉して、例えば工具電極11を把持したり、或いは把持している工具を放したりし得るように構成されている。また、上記アーム本体4には、これと並設してシリンダユニット2が設けられており、これより出沒可能になされたロッド14の先端は、上記爪部10に固定される。従って、このシリンダ12を駆動することによりロッド14は出沒し、これによりシャフト6は案内面8を滑動してアーム本体4から出沒し、爪部10が水平方向へ移動することになる。

【0004】このような工具交換装置を用いて、例えば工具電極の交換を行う場合には、使用すべき複数の工具電極を予め収容したマガジン（図示せず）から工具電極11を爪部10によって把持してこれを取り出し、アーム本体4を適宜角度だけ水平方向へ回転させてこれを放電加工機のヘッド部（図示せず）に向ける。そして、シリンダ12を駆動することによりロッド14を延ばし、

これによりシャフト6はアーム本体4の案内面8に案内されつつ延出されて、この先端部に設けた爪部10は放電加工機のヘッド部の工具電極の取り付けポイントに位置することになる。そして、この爪部10の開閉操作により新たな工具電極がヘッド部の主軸に取り付けられることになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の従来の工具交換装置にあっては、図9に示すようにアーム本体4とシャフト6とが相互に滑動可能になされていることからアーム本体4の案内面8とシャフト6の外周面との間に必然的に僅かではあるがクリアランスを設けなければならない。このためにシャフト6がアーム本体4から引き出されたときには、図示するように上記クリアランスに起因してシャフト6が僅かな角度ではあるが下方向に傾斜してしまう。尚、図9においては説明のために傾斜角度を大きく記載している。そして、アーム本体4のシャフト出口におけるクリアランスAは、シャフト6の先端部に設けた爪部10においてはシャフト6自体の撓みも含めて大きな距離Bとなって拡大してしまう。このために、工具交換装置2の位置決め誤差が過度に大きくなってしまい、最悪の場合には爪部10が工具電極11の引掛け部11Aに入らなくなってしまって工具電極11を交換することができなくなるという問題点があった。

【0006】上記した問題点は、工具電極自体の重量が比較的に軽い場合には発生頻度が比較的に少ないが、工具電極自体の重量が比較的に重い場合には上記クリアランスAに起因する位置決め誤差の他にシャフト6自体の撓みによる誤差も相乗されてしまい、全体としての位置決め誤差が一層大きくなってしまうという問題点があった。特に、高精度の位置決めを要求される場合、工具交換装置のマガジン側と主軸側の剛性の違い或いは工具交換装置のアーム本体4の剛性自体の弱さに起因して、許容量以上の位置決め誤差が発生する場合があった。更に、放電加工機用の主軸のチャックの種類が、例えば油圧チャック等の場合には爪部10における工具電極の姿勢のまま主軸にチャッキングしてしまうので、爪部10にて工具電極10が位置ズレしたまま把持されている場合には、この電極10はズレた状態で主軸にチャッキングされることになるという問題点があった。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、工具把持部の位置決め誤差を少なくすることができる工具交換装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するために、アーム基部と、前記アーム基部を旋回動或いは上下動させるアーム移動機構と、前記アーム基部に、これより延在させて固定された案内アーム部と、

前記案内アーム部に沿って移動可能に設けられると共に、
工具を把持することが可能な工具把持部と、前記工具把
持部を、前記案内アーム部に沿って移動させる駆動部と
を構成したものである。

【0008】

【作用】本発明は、以上のように構成したので、アーム
移動機構に取り付けられたアーム基部には、案内アーム
部がこれより延在させて固定されている。工具を把持す
る工具把持部の先端は駆動部によりこの案内アーム部に
沿って移動され、上記案内アーム部の先端部よりも僅か
に水平方向遠方まで移動することができる。従って、案
内アーム部に対する工具把持部の見かけ上の撓み量を少
なくして位置決め誤差を小さくすることができる。

【0009】

【実施例】以下に、本発明に係る工具交換装置の一実施
例を添付図面に基いて詳述する。図1は本発明に係る
工具交換装置の一実施例を示す正面図、図2は図1に示
す装置の平面図、図3は図1に示す装置の側面図、図4
は図1に示す装置と放電加工機との位置関係を説明する
ための説明図である。図4に示すようにこの工具交換装
置18は、放電加工機20の上下動可能になされたヘッド
部21に並設されており、このヘッド部21の下端部に延
びる主軸22に工具としての工具電極24を着脱するもの
である。上記放電加工機20は、上記主軸22に工具電極
24を例えば嵌め込み式に装着した状態で、これをジャン
ピングさせつつ基台26上に水平面内にてX・Y方向へ移
動可能になされた加工槽28内に設置したワーク30に対
して放電加工処理を行うように構成されている。尚、上
記加工槽28内には、所定の加工液が収容されている。ま
た、工具交換装置18を挟んで放電加工機20の反対側
には、複数の使用すべき工具電極24を着脱可能に吊下
した円板状又は楕円状のマガジン46を有するマガジン
旋回インデックス48が設けられており、このマガジン
46の中心部に取り付け固定したシャフト50を例えばサー
ボモータ52により回転させることにより所定の工具電極
24を工具交換装置18に対して位置させるように構成さ
れている。

【0010】図1乃至図3にも示すようにこの工具交換
装置18は、上方に延びる支持シャフト32が接続され
たアーム基部34を有しており、この支持ロッド32には
アーム基部34を上下方向へ移動させたり或いはこれを
旋回させるためのアーム移動機構部36が設けられてい
る。このアーム移動機構部36は、支持シャフト32を
上下方向へ移動させてアーム基部34の高さ調整を行
う上下移動機構部36Aを有すると共に、支持シャフト
32に軸中心線方向に摺動可能に取り付け固定したピニ
オン38と、これに歯合するラック40とこれを水平移動
させてピニオン38を回転させる例えばエアシリンダ
42とよりなる旋回動機構部36Bを有している。上記
移動機構部36Aは、図示しないエアシリンダ等のアク

チュエータ、支持シャフト32の上下動の案内を行う上
下用ガイド、このシャフトの上下方向における位置を検
出するセンサ及びこのシャフトの位置を規制するための
ストッパ等により構成されている。また、上記旋回動機
構部36Bは上記したピニオン38、ラック40、エア
シリンダ42の他に旋回を停止させる図示しないストッ
パや位置検出センサ等により構成されている。

【0011】そして、上記アーム基部34は支持シャフ
ト32の下端部に設けたフランジ54にボルト56等によ
り確実に固定されており、上記シャフト32と一体的
に旋回乃至上下移動される。このアーム基部34には、
例えば所定の距離だけ離間された2本の案内アーム部5
8が例えば300mm程度の長さだけ水平方向へ延在さ
せて取り付け固定されると共に、この2本の案内アーム
部58には、これに沿って移動可能になされた例えば9
0mm程度の把持部60が設けられている。具体的に
は、この工具把持部60は、上記2本の案内アーム部5
8と密接しつつこれを挿通させるための2つの挿通孔6
2を有しており、この挿通孔62に上記案内アーム部5
8を滑動可能に挿通させている。

【0012】そして、この工具把持部60は、これより
水平方向へ突き出された例えば長さ80mm程度の一对
の爪部64が設けられており、この爪部64はその基部
において相互に接近離間可能となるように横方向へスラ
イド可能になされている。この爪部64のスライド移動
は、例えばフレキシブル管よりなる圧縮空気供給管66
に供給される圧縮空気を制御することにより行うように
構成されており、この爪部64を接近或いは離間させる
ことにより又は図示していないが爪部専用の別のアク
チュエータにより、工具電極24を把持したり或いは把
持した工具電極24を放すことが可能となる。また、上
記工具把持部60を上記案内アーム部58に沿って滑動さ
せるために、上記アーム基部34には例えば伸縮ロッド
67を有するエアシリンダよりなる駆動部68が設けら
れると共に、この駆動部68の伸縮ロッド67の先端部
は上記工具把持部60に接続されており、この伸縮ロッ
ド67を出没させることにより工具把持部60は水平方
向へ所定のストロークだけ移動し得るように構成されて
いる。尚、上記した各構成部材の動作は、図示しない例
えばマイクロコンピュータよりなる制御部により制御さ
れることになる。

【0013】次に、以上のように構成された本実施例の
動作について説明する。放電加工機20のヘッド部21
の主軸22に所定の工具電極24を取り付ける場合につ
いて説明する。まず、マガジン旋回インデックス48を
駆動することによりシャフト50を適宜角度だけ回転さ
せて円板状のマガジン46を回動させることにより、所
定の工具電極24を工具交換装置18側に位置させてこ
れを停止する。この操作と同時に、或いはこの操作の後
に、工具交換装置18にてアーム移動機構部36の上下

5

動移動機構部36Aを駆動することにより支持シャフト32を上下方向へ移動させて上記所定の工具電極24と工具把持部60との高さ調整を行うと共に旋回動機構部36Bのエアシリンダ42を駆動することによりラック40及びピニオン38を介して支持シャフト32を回転させ、工具把持部60を上記所望の工具電極24に対向させる。

【0014】このように所望の工具電極24と工具把持部60とが相対向したならば、次に、アーム基部34に設けた駆動部68を駆動することにより伸縮ロッド67を延出させる。これにより工具把持部60を図1中にて仮想線で示す位置より実線で示す位置、すなわち案内アーム部58の先端部へ移動させることにより工具把持部60の先端に設けた一対の爪部64をマガジン46に吊下されている工具電極24の引掛け部24Aに係合させ、図示しないロック機構により工具電極が外れないようにこれをロックする。

【0015】このようにして所望の工具電極24を爪部64により把持したならば再度、駆動部68を駆動することにより工具把持部60をアーム基部34側へ移動させて爪部64とマガジン46が干渉しないようにする。又は、マガジン46から工具電極24を下方へ抜く動作を上下移動機構部36Aを駆動することによって行い、マガジン46から工具電極24を外し、爪部64に工具電極24を把持させたまま前記の爪部64とマガジン46と干渉しないようにし、工具把持部60をアーム基部34側に移動させる。この種の動作は、電極治具の種類により水平方向に抜くものと上下方向に抜くものがある。そして、爪部64に工具電極24を把持させた状態で支持シャフト18を所定の角度だけ回転させることにより、この工具電極24を放電加工機20の主軸22の中心22Aに対向させる。この場合、支持シャフト32の旋回を途中で停止させて、或いは旋回させつつ上下移動機構部36Aを駆動させて爪部64が主軸22の下端部よりも下方に位置するように高さ調整を行うこともある。そして、支持シャフト32の旋回途中において存在する障害物等を避けるために、或いは旋回時において発生する慣性力を小さくして速く旋回させるために、図5中にて矢印にて示すように工具把持部60をできるだけ旋回中心に近いアーム基部34側へ接近させておく。

【0016】上述のように工具把持部60の高さ位置決めが完了したならば、駆動部68を駆動させて伸縮ロッド67を延出させて工具把持部60を案内アーム部58の先端部に移動し、爪部64に把持した工具電極24の中心と、主軸22の中心とを一致させる。このように、工具電極24の中心と主軸22の中心とが一致したならば、再度上下動移動機構部36Aを駆動して工具把持部60を上昇させ、工具電極24を主軸22に嵌め込んでこれを装着し、あるいはヘッド部21そのものを上下動させて工具電極24を主軸22に嵌め込んでこれを装着

6

し、主軸側にクランプする。そして、主軸22への工具電極24の装着が完了したならば、主軸22を上昇或いは上下動移動機構部36Aを駆動してアーム部を下方へ移動した後、伸縮ロッド67を引っ込めることにより工具電極24から爪部64を外す。そして、工具把持部60やアーム基部34等を初期位置に戻す。また、ヘッド部21の主軸22に装着されている工具電極24を取り外してマガジン46に収容する場合には上記したと逆の操作を行う。この場合、1部操作方法が完全に逆操作にならない場合もあるが概ね逆の動作である。

【0017】ところで、工具把持部60の爪部64に工具電極24を把持した状態で図6に示すように伸縮ロッド67を延ばして工具把持部60を案内アーム部58の先端部に位置させると、工具電極24自体の重量により、工具把持部60の挿通孔62の内周面と案内アーム部58の外周面との間に僅かに形成されるクリアランスに起因して工具把持部60は僅かに下向き傾斜してしまうことになる。この傾斜時において、上記挿通孔62の内周面と案内アーム部58の外周面との間に形成されるクリアランスCに対し、爪部64の先端部においては距離Dだけ垂直方向に位置誤差が生じてしまう。しかしながら、本実施例においては、案内アーム部58をアーム基部34に固定すると共に長さの比較的短い工具把持部60だけを滑動させるようにしているので、位置誤差となる距離Dは、図9に示す従来装置において位置誤差となる距離Bよりもはるかに小さくすることができる。従って、工具電極24の交換時における垂直方向における位置誤差、すなわち見かけ上の撓みを大幅に少なくすることができるので、工具電極24の着脱を確実に行うことができる。

【0018】特に、工具電極24が10kg程度以上と重量化した場合には、案内アーム部58の撓み量もある程度大きくなるが、この場合にあっては位置誤差となる距離Dは、従来装置における距離B程度には大きくならず、重量工具電極24も確実に交換させることができる。尚、上記実施例における工具交換装置18の旋回動作は、単に一例を述べたに過ぎず、上記旋回動作に限定されない。また、上記実施例におけるマガジン旋回インデックス48としては、円板状のマガジン46を有する装置を例にとって説明したが、これに限定されず、例えば2つのスプロケット間にチェーンを掛け渡し、これに工具電極を吊下させた形式の装置も使用することができる。

【0019】更には、上記実施例においては、放電加工機20の工具電極24を交換する場合について説明したが、工具としてはこれに限定されず、他の加工機の工具を自動的に交換する場合にも本発明を適用し得るのは勿論である。すなわち、工具は通常の切削を有する切削、研削の工具であってもよく、従って、機械も放電加工機に限定されず、マシニングセンター等の一般の工作機械

7

にも適用し得る。また、爪部64の形状は前記したもの
に限定されない。更に、この爪部64をアーム基部34
の両側に設けるようにし、アーム基部34の両側に案内
ロッド58を延設して、それぞれに工具把持部60を設
け、それぞれを個別に操作して工具交換の時間短縮を計
ってもよい。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の工具交換
装置によれば、次のような優れた作用効果を発揮するこ
とができる。案内アーム部を固定させてこれに工具把持部
を滑動させるようにしたので、工具交換時における見
かけ上の撓みを少なくして位置誤差を大幅に小さくする
ことができる。従って、工具を確実に交換することがで
きるのみならず、従来装置においては取り扱うことの
できなかった比較的重量の大きな工具も自動的に交換さ
せることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る工具交換装置の一実施例を示す正
面図である。

【図2】図1に示す装置の平面図である。

【図3】図1に示す装置の側面図である。

【図4】図1に示す装置と放電加工機との位置関係を説

8

明するための説明図である。

【図5】本発明の工具交換装置の旋回動作を示す説明図
である。

【図6】本発明の工具交換装置の動作を説明するための
動作説明図である。

【図7】従来の工具交換装置を示す正面図である。

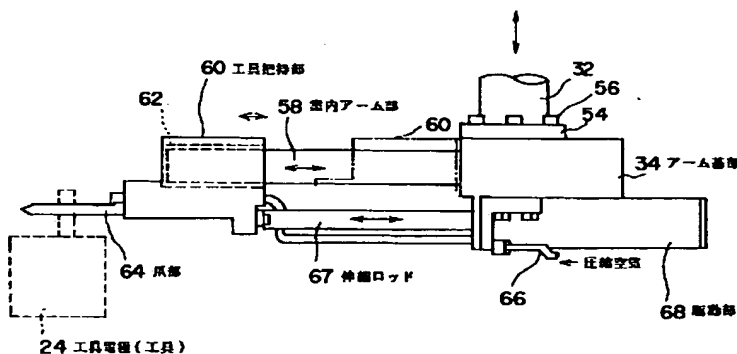
【図8】図7に示す装置の平面図である。

【図9】従来の工具交換装置の動作を説明するための動
作説明図である。

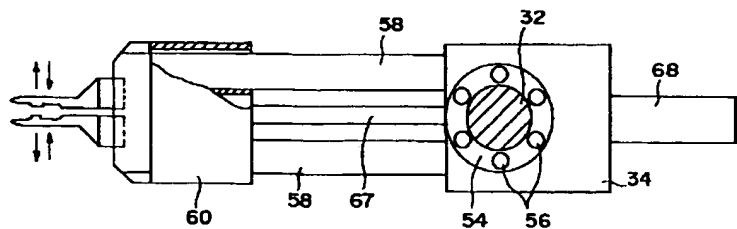
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 18 | 工具交換装置 |
| 20 | 放電加工機 |
| 21 | ヘッド部 |
| 24 | 工具電極（工具） |
| 34 | アーム基部 |
| 36 | アーム移動機構部 |
| 48 | マガジン旋回インデックス |
| 58 | 案内アーム部 |
| 60 | 工具把持部 |
| 64 | 爪部 |
| 67 | 伸縮ロッド |
| 68 | 駆動部 |

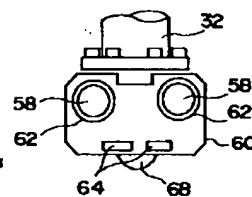
【図1】



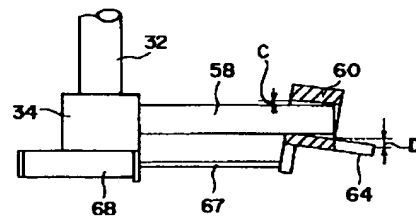
【図2】



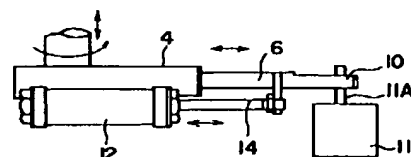
【図3】



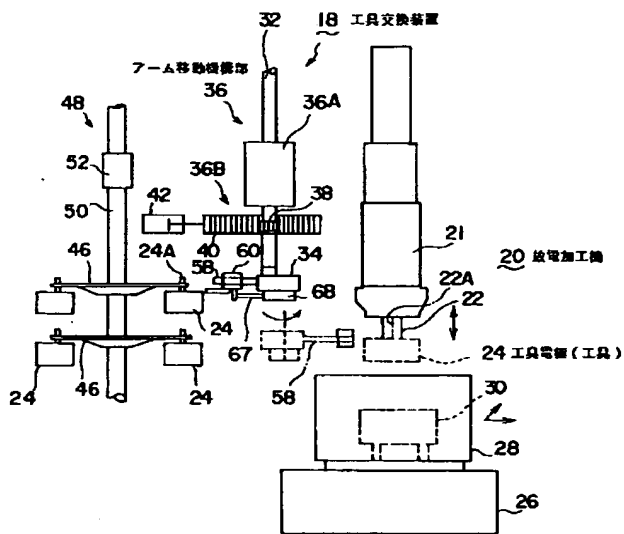
【図6】



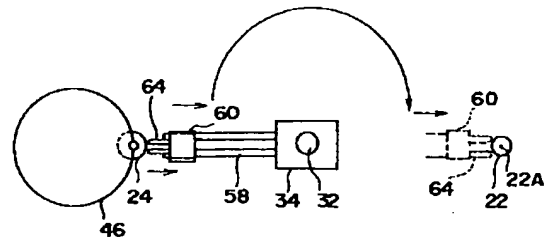
【図7】



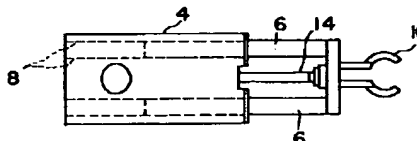
【図4】



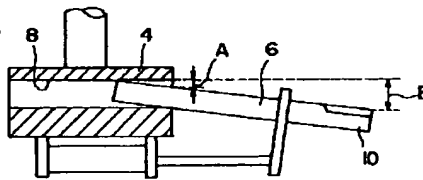
【図5】



【図8】



【図9】



Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the INPIT, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (* ** *).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 23:33:36 JST 03/19/2007

Dictionary: Last updated 03/16/2007 / Priority: 1. Electronic engineering / 2. Chemistry / 3. Mathematics/Physics

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An arm base and said arm base A slewing motion or the arm migration mechanism to move up and down, The guidance arm part which said arm base was made to extend from this, and was fixed to it, The tool arrangement for interchanging characterized by having the tool grasping part which can grasp a tool while being prepared movable along with said guidance arm part, and the actuator to which said tool grasping part is moved along with said guidance arm part.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Industrial Application] This invention relates to the tool arrangement for interchanging for exchanging the tool electrode used, for example for an electrical discharge machine etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally direct electric discharge is generated between the electrode and structure used as a tool, and the ***** machine into which a structure is processed is already known by the thermal operation (evaporation, melting) accompanying electric discharge, and dynamic operation (electric discharge impact pressure). As this kind of an electrical discharge machine, the die-sinking electric discharge machine which mainly uses the total form electrode, and the wire electric discharge machine which uses a thin wire electrode are known widely. By the way, if it is in this kind of processing machine when a die-sinking electric discharge machine is taken for an example The tool arrangement for interchanging for exchanging the process electrode which it is common to before the last finishing of processing from the start of processing to use two or more kinds of tool electrodes, therefore is needed for an electrical discharge machine one by one according to advance of

processing may be installed side by side.

[0003] As shown in drawing 7 and drawing 8, while this tool arrangement for interchanging 2 is made movable in the up-and-down direction, it has the arm main part 4 made free by rotation, and the shaft 6 made free by frequent appearance to that longitudinal direction is formed in this arm main part 4. This shaft 6 is made as [slide / it was formed in the arm main part 4, for example, / along the guidance side 8 in the air]. It is constituted so that the tool which the claw part 10 is formed in the tip part of this shaft 6, and this is opened and closed with driving force, such as an air which is not illustrated, for example, grasps the tool electrode 11 or is grasped can be released. Moreover, it installs in the above-mentioned arm main part 4 side by side with this, the cylinder unit 2 is formed in it, and the tip of the rod 14 made possible by frequent appearance from this is fixed to the above-mentioned claw part 10. Therefore, by driving this cylinder 12, it appears frequently, and by this, a shaft 6 will slide on the guidance side 8, and will appear frequently from the arm main part 4, and a claw part 10 will move a rod 14 horizontally.

[0004] In exchanging tool electrodes, using such a tool arrangement for interchanging The tool electrode 11 is grasped by a claw part 10 from the magazine (not shown) which accommodated beforehand two or more tool electrodes which should be used, this is taken out, only an angle rotates the arm main part 4 horizontally suitably, and this is turned to the head part (not shown) of an electrical discharge machine. And a rod 14 is extended by driving a cylinder 12, it will extend by this, a shaft 6 being guided in the guidance side 8 of the arm main part 4, and the claw part 10 prepared in this tip part will be located in the attachment point of the tool electrode of the head part of an electrical discharge machine. And a new tool electrode will be attached to the principal axis of a head part by the switching operation of this claw part 10.

[0005]

[Problem to be solved by the invention] By the way, if it is in this kind of conventional tool arrangement for interchanging, since sliding of mutual is attained for the arm main part 4 and the shaft 6 as shown in drawing 9, although it is inevitably small between the guidance side 8 of the arm main part 4, and the peripheral face of a shaft 6, you have to prepare clearance in it. For this reason, when a shaft 6 is pulled out from the arm main part 4, it originates in the above-mentioned clearance, and although shafts 6 are few angles, it will incline downward, so that it may illustrate. In addition, in drawing 9, the angle of gradient is greatly indicated for explanation. And in the claw part 10 prepared in the tip part of the shaft 6, also including bending of shaft 6 the very thing, the clearance A in the shaft exit of the arm main part 4 will become the big distance B, and will be expanded. For this reason, the locational error of the tool arrangement for interchanging 2 became large too much, when the worst, a claw part 10 stops having gone into the hook part 11A of the tool electrode 11, and there was a problem of

it becoming impossible to exchange the tool electrode 11.

[0006] [the problem / on the above-mentioned problem, when the weight of the tool electrode itself is comparatively light, development frequency is comparatively low, but] When the weight of the tool electrode itself is comparatively heavy, the error by bending of shaft 6 the very thing will be multiplied besides the locational error resulting from the above-mentioned clearance A, and there was a problem that the locational error as the whole will become still larger. When highly precise positioning was required especially, there was a case where it originated in the weakness of the rigidity of the rigid difference by the side of the magazine of a tool arrangement for interchanging and a principal axis or the arm main part 4 of a tool arrangement for interchanging itself, and the locational error more than a permissible dose occurred. Furthermore, since the kind of zipper of the principal axis for electrical discharge machines carries out chocking to a principal axis with the posture of the tool electrode in a claw part 10, for example in the case of an oil pressure zipper etc. While the tool electrode 10 had carried out the position shift by the claw part 10, when being grasped, this electrode 10 had the problem that chocking would be carried out to a principal axis in the state where it shifted. This invention is originated paying attention to the above problems that this should be solved effectively. The purpose of this invention is to offer the tool arrangement for interchanging which can lessen the locational error of a tool grasping part.

[0007]

[Means for solving problem] In order that this invention may solve the above-mentioned problem, an arm base and said arm base A slewing motion or the arm migration mechanism to move up and down, The guidance arm part which said arm base was made to extend from this, and was fixed to it, the tool grasping part which can grasp a tool while being prepared movable along with said guidance arm part, and the actuator to which said tool grasping part is moved along with said guidance arm part are constituted.

[0008]

[Function] Since this invention was constituted as mentioned above, a guidance arm part makes the arm base attached to the arm migration mechanism extend from this, and it is being fixed to it. It is moved by the actuator along with this guidance arm part, and can move to a horizontal distant place in the tip of the tool grasping part which grasps a tool more slightly than the tip part of the above-mentioned guidance arm part. Therefore, the amount of bending on the appearance of the tool grasping part to a guidance arm part can be lessened, and a locational error can be made small.

[0009]

[Working example] Below, one example of the tool arrangement for interchanging concerning this invention is explained in full detail based on an accompanying drawing. The front view showing one example of the tool arrangement for interchanging which requires drawing 1 for

this invention, the top view of the equipment which drawing 2 shows to drawing 1, the side view of the equipment which drawing 3 shows to drawing 1, and drawing 4 are the explanatory views for explaining the physical relationship of the equipment and the electrical discharge machine which are shown in drawing 1. As shown in drawing 4, this tool arrangement for interchanging 18 is installed in the head part 21 for which up-and-down motion of the electrical discharge machine 20 was attained side by side, and the tool electrode 24 as a tool is detached and attached on the principal axis 22 prolonged in the lower limit part of this head part 21. In the tool electrode 24, it is in the state with which the insertion type was equipped, and the above-mentioned electrical discharge machine 20 is constituted by the above-mentioned principal axis 22 so that electrical discharge machining processing may be performed [on a pedestal 26] to the work 30 installed in the work tank 28 made movable in the direction of X-Y in the level surface, carrying out the jumping of flow control valve of this. In addition, predetermined working liquid is accommodated in the above-mentioned work tank 28. Moreover, on both sides of the tool arrangement for interchanging 18 [the opposite side of the electrical discharge machine 20] The magazine revolution index 48 which has the magazine 46 of disc-like [which made removable two or more tool electrodes 24 which should be used under **], or the shape of an ellipse is formed. It is constituted so that the predetermined tool electrode 24 may be located in the central part of this magazine 46 to the tool arrangement for interchanging 18 by rotating the shaft 50 which carried out installation fixing by a servo motor 52.

[0010] As shown also in drawing 1 or drawing 3, this tool arrangement for interchanging 18 has the arm base 34 where the supporting shaft 32 prolonged up was connected, and the arm migration mechanism part 36 for making this support rod 32 move in the up-and-down direction in the arm base 34, or making it circle in this is formed. [the part] while this arm migration mechanism part 36 has the up-and-down migration mechanism part 36A which is made to move the supporting shaft 32 in the up-and-down direction, and performs height adjustment of the arm base 34 It has the slewing motion mechanism part 36B which carries out horizontal migration of the pinion 38 made possible installation fixing of the sliding of a shaft center line direction of to the supporting shaft 32, the rack 40 engaged to this, and this, and rotates pinion 38 and which consists of an air cylinder 42, for example. The above-mentioned migration mechanism part 36A is constituted by the blade latch for regulating the position of the sensor which detects the position in actuators, such as an air cylinder which is not illustrated, the guide for the upper and lower sides to which it shows up-and-down motion of the supporting shaft 32, and the up-and-down direction of this shaft, and this shaft etc. Moreover, the above-mentioned slewing motion mechanism part 36B is constituted by a blade latch, a position detection sensor, etc. which are made to suspend the above-mentioned revolution other than pinion 38, a rack 40, and an air cylinder 42 and which are not illustrated.

[0011] And it is certainly being fixed to the flange 54 prepared in the lower limit part of the supporting shaft 32 by the bolt 56 grade, and circles or moves [up-and-down] in one with the above-mentioned shaft 32 in the above-mentioned arm base 34. While making only the length whose two guidance arm parts 58 by which only a predetermined distance was estranged, for example are about 300mm extend horizontally in this arm base 34 and carrying out installation fixing meeting this two guidance arm part 58 at this -- migration -- the about 90mm grasping part 60 made movable is formed. This tool grasping part 60 has two insertion holes 62 for making this insert in, being close with two above-mentioned guidance arm parts 58, and is making the above-mentioned guidance arm part 58 specifically insert in this insertion hole 62 possible [sliding].

[0012] and -- the claw part 64 of about 80mm in length the pair projected horizontally is formed from this, and this tool grasping part 60 sets this claw part 64 to that base -- mutual -- approach -- the slide in a transverse direction is attained so that alienation may become possible. It is constituted so that slide migration of this claw part 64 may be performed by controlling the compressed air supplied to the compressed air supply pipe 66 which consists of a flexible pipe, for example. It becomes possible to release the tool electrode 24 which makes this claw part 64 approach or estrange and which grasped the tool electrode 24 or was grasped by another AKUCHIYUETA only for a claw part although it depended especially or not being illustrated. In order [moreover,] to slide the above-mentioned tool grasping part 60 along with the above-mentioned guidance arm part 58 While the actuator 68 which consists of an air cylinder which has the elastic rod 67 is formed in the above-mentioned arm base 34 The tip part of the elastic rod 67 of this actuator 68 is connected to the above-mentioned tool grasping part 60, and by making this elastic rod 67 appear frequently, the tool grasping part 60 is constituted so that only a predetermined stroke can move horizontally. In addition, operation of each above-mentioned composition member will be controlled by the control part which is not illustrated and which consists of a microcomputer, for example.

[0013] Next, operation of this example constituted as mentioned above is explained. The case where the predetermined tool electrode 24 is attached to the principal axis 22 of the head part 21 of the electrical discharge machine 20 is explained. First, by driving the magazine revolution index 48, by only an angle's rotating a shaft 50 suitably and rotating the disc-like magazine 46, the predetermined tool electrode 24 is located in the tool arrangement-for-interchanging 18 side, and this is stopped. Simultaneously with this operation, or after this operation While moving the supporting shaft 32 in the up-and-down direction and performing height adjustment of the above-mentioned predetermined tool electrode 24 and the tool grasping part 60 by driving the up-and-down motion migration mechanism part 36A of the arm migration mechanism part 36 with the tool arrangement for interchanging 18 The supporting shaft 32 is rotated through a rack 40 and pinion 38, and the tool grasping part 60 is made to counter the

tool electrode 24 of the above-mentioned request by driving the air cylinder 42 of the slewing motion mechanism part 36B.

[0014] Thus, if the desired tool electrode 24 and the desired tool grasping part 60 carry out for relativity next, the elastic rod 67 will be made to extend by driving the actuator 68 prepared in the arm base 34. The position which shows the tool grasping part 60 as a solid line by this from the position shown by an imaginary line in drawing 1 , That is, by making it move to the tip part of the guidance arm part 58, the claw part 64 of the pair prepared at the tip of the tool grasping part 60 is made to engage with the hook part 24A of the tool electrode 24 used as the magazine 46 under **, and this is locked so that a tool electrode may not separate according to the lock mechanism which is not illustrated.

[0015] Thus, if the desired tool electrode 24 is grasped by a claw part 64, the tool grasping part 60 will be moved to the arm base 34 side, and a claw part 64 and a magazine 46 will be kept from interfering by driving an actuator 68 again. Or operation which extracts the tool electrode 24 below from a magazine 46 is performed by driving the up-and-down migration mechanism part 36A. Remove the tool electrode 24 from a magazine 46, and it is made not to interfere with the aforementioned claw part 64 and a magazine 46, while the claw part 64 had been made to grasp the tool electrode 24, and the tool grasping part 60 is moved to the arm base 34 side. This kind of operation has what is horizontally extracted according to the kind of electrode fixture, and the thing to extract in the up-and-down direction. And this tool electrode 24 is made to counter the center 22A of the principal axis 22 of the electrical discharge machine 20, when only a predetermined angle rotates the supporting shaft 18 in the state where the claw part 64 was made to grasp the tool electrode 24. In this case, stopping revolution of the supporting shaft 32 on the way, or making it circle, height adjustment may be performed so that the up-and-down migration mechanism part 36A may be made to drive and a claw part 64 may be located below rather than the lower limit part of a principal axis 22. And in order to make small inertial force generated at the time of revolution in order to avoid the obstacle which exists in the middle of revolution of the supporting shaft 32 and to make it circle quickly, the tool grasping part 60 is made to approach the near arm base 34 side as much as possible in drawing 5 , focusing on revolution, as an arrow shows.

[0016] If height positioning of the tool grasping part 60 is completed as mentioned above, make an actuator 68 drive, the elastic rod 67 is made to extend, the tool grasping part 60 is moved to the tip part of the guidance arm part 58, and the center of the tool electrode 24 grasped to the claw part 64 and the center of a principal axis 22 are coincided. Thus, if the center of the tool electrode 24 and the center of a principal axis 22 are in agreement The up-and-down motion migration mechanism part 36A is driven again, and the tool grasping part 60 is raised, the tool electrode 24 is inserted in a principal axis 22, and it equips with this, or head part 21 itself is moved up and down, the tool electrode 24 is inserted in a principal axis 22, and

it equips with this, and clamps to the principal-axis side. And if wearing of the tool electrode 24 to a principal axis 22 is completed, after driving a rise or the up-and-down motion migration mechanism part 36A for a principal axis 22 and moving an arm part below, a claw part 64 is removed from the tool electrode 24 by drawing in the elastic rod 67. And the tool grasping part 60 and arm base 34 grade are returned to an initial position. Moreover, in removing the tool electrode 24 with which the principal axis 22 of the head part 21 is equipped and accommodating in a magazine 46, it performs reverse operation with having described above. In this case, although the one-copy operation method may not become twist operations completely, it is in general reverse operation.

[0017] By the way, when the elastic rod 67 is extended as shown in drawing 6 where the tool electrode 24 is grasped to the claw part 64 of the tool grasping part 60, and the tool grasping part 60 is located in the tip part of the guidance arm part 58, [with the weight of tool electrode 24 the very thing] Originating in the clearance slightly formed between the inner skin of the insertion hole 62 of the tool grasping part 60, and the peripheral face of the guidance arm part 58, the tool grasping part 60 will carry out a downward inclination slightly. In the tip part of a claw part 64, a position error will produce only distance D perpendicularly to the clearance C formed between the inner skin of the above-mentioned insertion hole 62, and the peripheral face of the guidance arm part 58 at the time of this inclination. However, since he is trying to slide only the comparatively short tool grasping part 60 of length in this example while fixing the guidance arm part 58 to the arm base 34 Distance D used as a position error can be far made smaller than the distance B which serves as a position error in equipment conventionally which is shown in drawing 9 . Therefore, since bending on the position error in the perpendicular direction at the time of exchange of the tool electrode 24, i.e., appearance, can be lessened sharply, attachment and detachment of the tool electrode 24 can be ensured.

[0018] The distance D in particular that the amount of bending of the guidance arm part 58 also becomes to some extent large when the tool electrode 24 weight-izes with about 10kg or more, but serves as a position error even if it is in this case cannot become large to the distance B grade in equipment, but can be made to also exchange the weight tool electrode 24 certainly conventionally. In addition, it does not pass over the turning operation of the tool arrangement for interchanging 18 in the above-mentioned example to only have described an example, and it is not limited to the above-mentioned turning operation. Moreover, although explained as a magazine revolution index 48 in the above-mentioned example taking the case of the equipment which has the disc-like magazine 46, it cannot be limited to this, for example, can build over a chain between two sprockets, and the equipment of form of making the tool electrode this under ** can also be used.

[0019] Furthermore, although the case where the tool electrode 24 of the electrical discharge machine 20 was exchanged was explained, also when it is not limited to this as a tool but

exchanges the tool of other processing machines automatically, of course in the above-mentioned example, this invention can be applied. That is, you may be the tool of cutting and grinding which have the usual cutting edge, a machine is not limited to an electrical discharge machine, either, but a tool can be applied also to common machine tools, such as a machining center. Moreover, the form of a claw part 64 is not limited to the above mentioned thing. Furthermore, this claw part 64 is formed in the both sides of the arm base 34, the guidance rod 58 may be installed in the both sides of the arm base 34, the tool grasping part 60 may be formed in each, each may be operated individually, and time shortening of tool exchange may be measured.

[0020]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the tool arrangement for interchanging of this invention, the following outstanding operation effects can be demonstrated. Since a guidance arm part is made to fix and it was made to slide a tool grasping part on this, bending on the appearance at the time of tool exchange can be lessened, and a position error can be sharply made small. Therefore, the tool with comparatively big weight which a tool is not only certainly exchangeable, but was not able to be conventionally dealt with in equipment can also be made to exchange automatically.

[Translation done.]